標準仕様

	混合・反応・乳化		濃縮
	研究開発･少量生産用（MPS-α200）	量産用（システム例）	量産用（システム例）
外形寸法	W460 × D451 × H536mm（本体のみ）	W1,600 × D1,900 × H1,300mm（本体のみ）	W900 × D3,400 × H2,500mm
質量	約35kg（本体）	約600kg（本体のみ）	約1,000kg（本体）
送液系	電子制御型シリンジポンプ連続送液対応	連続式ダイヤフラムポンプ	ローラーチューブポンプ
処理能力	30mℓ/min（設定範囲：0.5～400mℓ/min）	最大120ℓ/h	最大36ℓ/h（濃縮倍率7倍の場合）
設定温度範囲	-20～120℃（温調プレート表面温度）	5～80℃（設定温度範囲）	室温+10～80℃（温水設定温度範囲）
マイクロリアクタ	搭載数2個	搭載数10個	搭載数3個（5個搭載も対応可）
マイクロリアクタ材質	SUS316、ハステロイ*1、PEEK*2		SUS316
ユーティリティ	電源（AC100V）	電源（AC200V）	電源（AC200V）、冷却水、蒸気、圧縮空気、水封式ポンプ用水

上記仕様以外につきましても、対応可能な場合がございますので弊社までご相談ください。
*1 ハステロイ（Hastelloy）は、米国Haynes International. Incの米国およびその他の国における登録商標です。
*2 PEEKは、英国Victrex plcの日本およびその他の国における登録商標です。

⚠ 安全に関するご注意

■ 本製品の使用対象について
- このカタログに掲載の製品の取り扱い液体は、本製品の接液部品を腐食･劣化させないものを使用してください。
（液漏れ、感電及び、液により負傷する可能性があります。尚、接液部品材質はご契約仕様書に基づくものとします。）

■ 設置場所に関して
- 本製品は屋内に設置してください。
雨、蒸気、結露、薬品などの水分のかかる場所では使用しないでください。（火災、感電、各部の発錆、寿命低下の原因となります。）
- 近くに爆発性、引火性ガス（アセチレン、プロパンガスなど）、有機溶剤、爆発性粉じんおよび火気のない場所で使用してください。
（火災、事故の原因となります。尚、防爆仕様の場合はご契約仕様書に基づくものとします。）
- アンモニア、酸、塩分、亜硫酸ガス、塩素ガスなどの腐食性ガスのある場所では使用しないでください。（発錆、寿命低下、破損の原因となります。）

■ ご使用に際して
- ご使用前に「取扱説明書」をよくお読みのうえ、正しくご使用ください。
- 製品の改造および分解･組立は行わないで下さい。
（挟み込み、感電、火傷などの恐れがあり、本製品に不具合が発生する恐れがあります。
尚、マイクロリアクタ部については取扱説明書に基づくものとします。）

URL www.hitachi-pt.co.jp

株式会社 日立プラントテクノロジー
本社 〒170-8466 東京都豊島区東池袋4-5-2（ライズアリーナビル）
電話：03-5928-8001（代表）

お問い合わせ先
機械システム営業本部 〒170-8466 東京都豊島区東池袋4-5-2（ライズアリーナビル） 電話 03-5928-8206
社会･産業システム事業本部 〒300-0013 茨城県土浦市神立町603 電話 029-833-1534
支社 北海道：011-223-6161 東北：022-263-3261 関東：048-642-6061
横浜：045-324-5640 中部：052-261-9331 関西：06-6266-1932
中国：082-249-2460 九州：092-262-7613

■ お問い合わせは ——

●このカタログに掲載した内容は、改良のため変更することがありますので予めご了承下さい。
また、性能の保証に関する事項については、ご契約仕様書に基づくものとします。

Printed in Japan SO-71C 2010.04（T）

日立マイクロリアクタシステム

マイクロプロセスサーバー

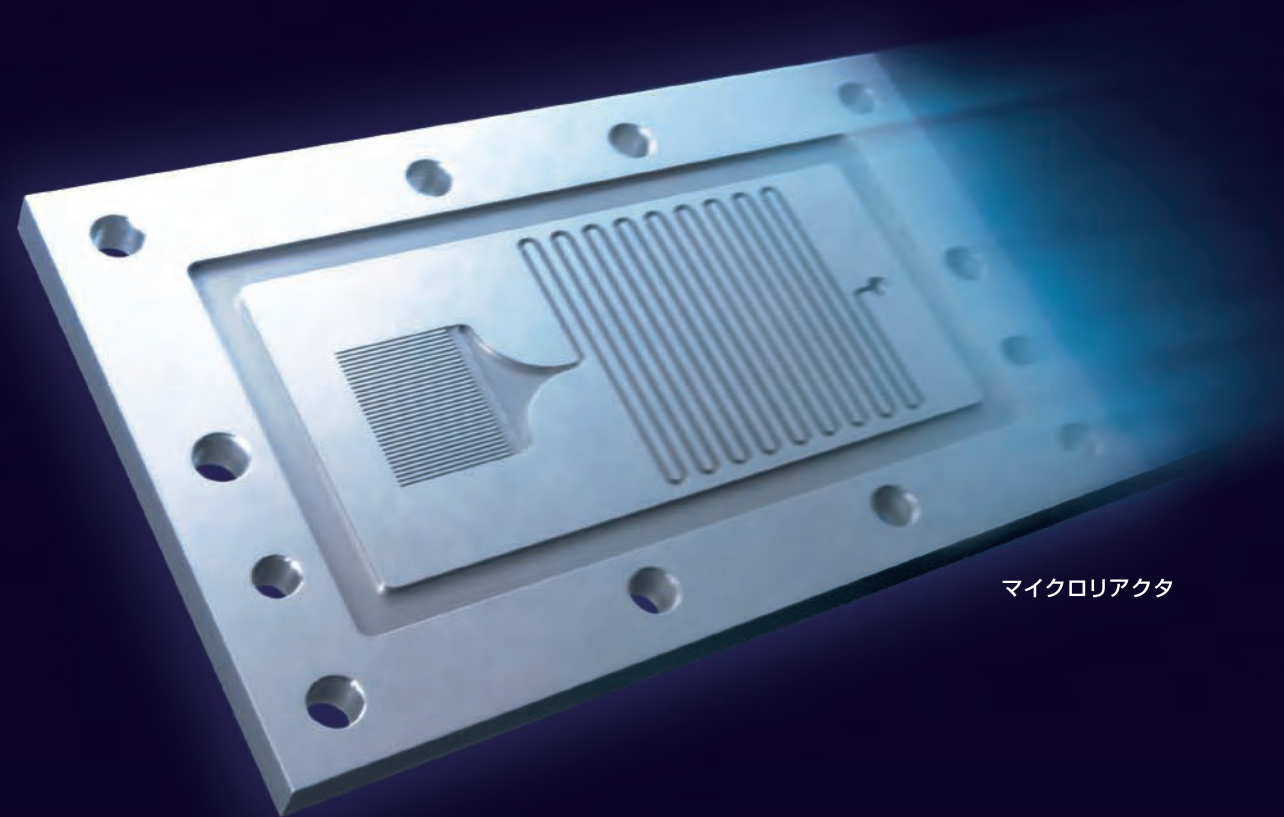
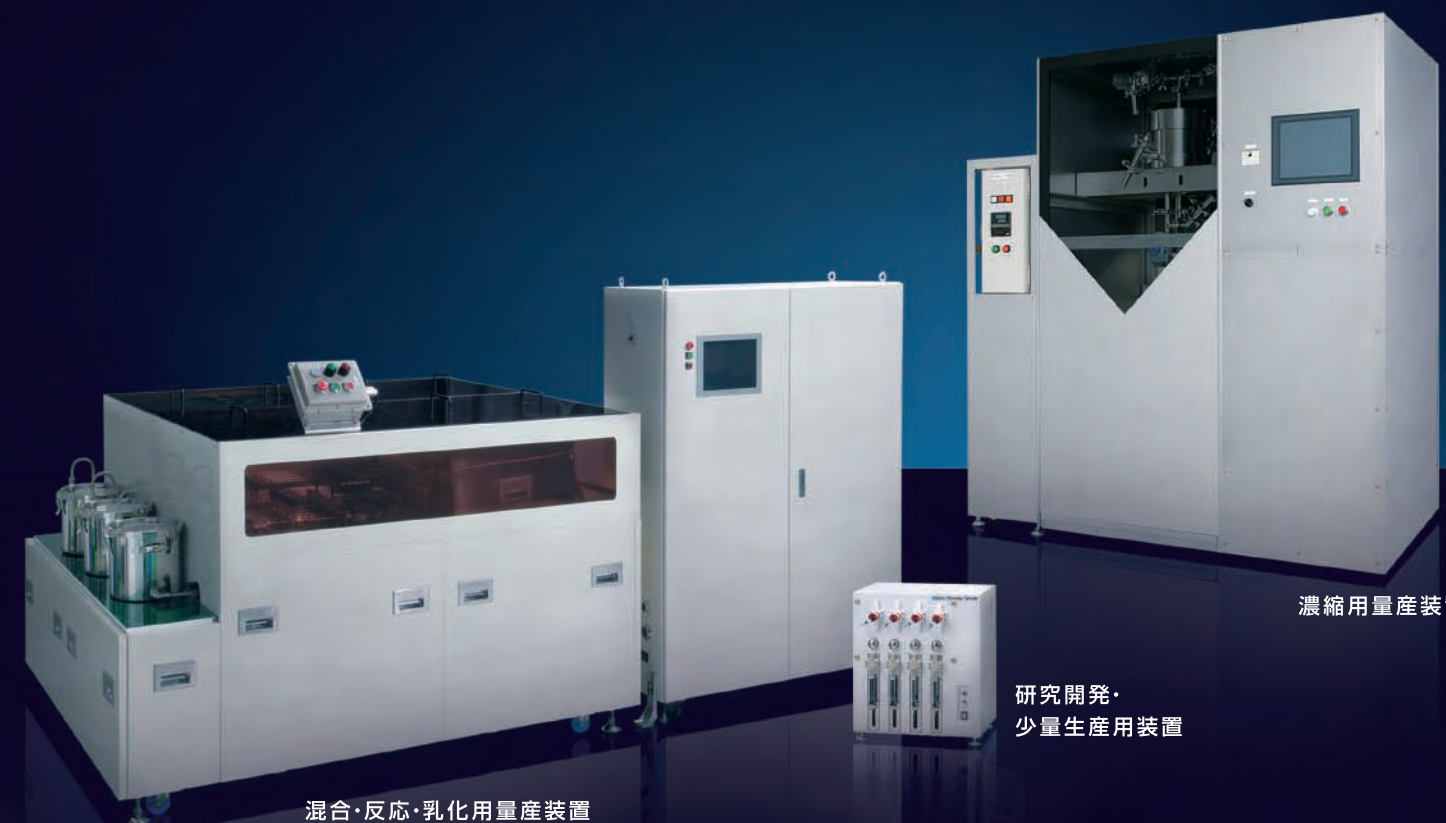
マイクロ空間での液体の混合･反応･乳化･濃縮を
均一かつ高効率に行います

Micro Process Server

日立プラントテクノロジー

マイクロ空間で混合・反応・乳化・濃縮を行う装置

マイクロリアクタが生産プロセスを一新させます。

実験室で使用したマイクロリアクタを多数個並列配置することで、量産化へ迅速に移行可能です。

マイクロプロセスサーバー導入 のメリット

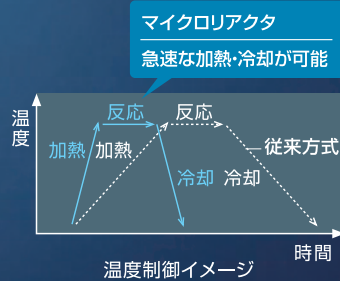
用途に合わせて効果的な混合・反応・乳化・濃縮を実現し、量産化へのスピード アップに貢献します

混合 反応 安定性を高め、高収率・均質な混合・反応

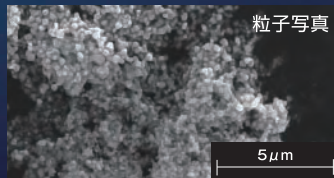
優れた温度制御による反応温度の安定性向上

液体体積に対して大きな伝熱面積を活かした高速加熱・冷却が可能なため、反応熱に左右されず安定した温度制御が可能です。

マイクロリアクタ用温調プレート
表面温度：−20℃〜+120℃
まで制御可能

温度制御イメージ

（研究開発・少量生産用装置例）

ナノ粒子生成

均質混合により粒子径の均一化が可能です。

反応収率改善

副生成物を削減して、原料の有効利用と廃棄物減少に貢献します。

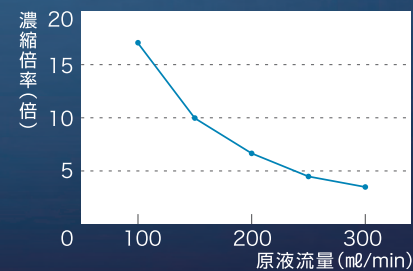
	化学反応式	収率		収率向上
		従来方式（バッチ）	マイクロリアクタ	
ブロム化	3,5-ジメチルフェノール + Br_2 → 1-置換体 + 2-置換体	58%	98%	40%
ニトロ化	フェノール →(HNO_3) 1-置換体 + 2-置換体	77%	87%	10%
エステル還元	$C_6H_5COOC(CH_3)_2$ + $[(CH_3)_2CHCH_2]_2AlH$ → C_6H_5CHO (1-置換体) + $C_6H_5CH_2OH$ (2-置換体)	25%	38%	13%

濃縮 薄膜化による濃縮効率向上

ミクロンオーダーの液膜厚さ

原料の水分を蒸発させて濃縮液を生成する場合、従来は遠心薄膜などの回転機構により液膜化していましたが、マイクロリアクタでは内部に形成した微細流路により液膜化を行います。これにより、μmオーダーの液膜厚さが可能となり、伝熱面積を増やすことができます。

濃縮倍率（倍）: 0, 5, 10, 15, 20
原液流量（mℓ/min）: 100, 200, 300

濃縮倍率と処理量の関係
（濃縮用マイクロリアクタ1個、原材料：黒酢）

熱にデリケートな原料へ対応

真空ポンプにより装置内部を真空状態にして沸点を下げ、温水（温度50〜70℃程度）で原料加熱ができるので、熱にデリケートな有効成分の劣化を抑制します。

黒酢　アセロラ果汁　乳製品

食品装置に必要な洗浄性を確保

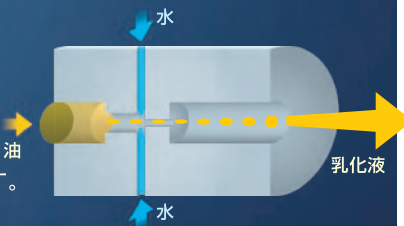
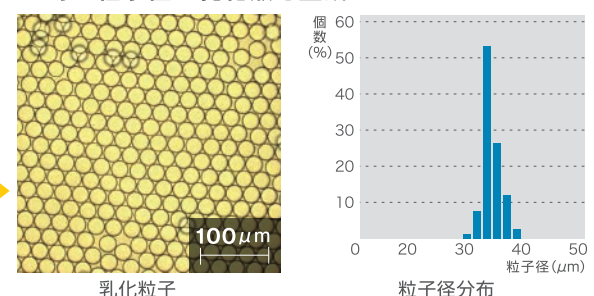
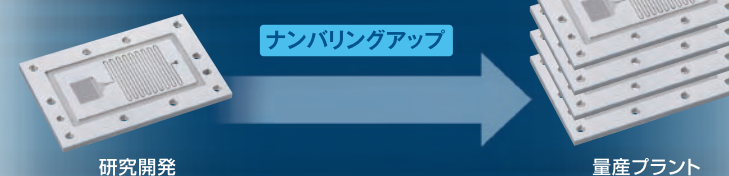
洗浄性を考慮した形状のマイクロリアクタおよびサニタリー配管を採用したことで、自動洗浄運転による定置洗浄が可能です。

乳化 ミクロンオーダーの均一微粒子を生成

均一乳化粒子径を生成

- 水の流れを加える際に生じるせん断力により、均一乳化粒子を生成します。
- 低圧力下（0.5MPa）で乳化を行えるため、温度上昇が少なく、熱による変質を防止します。

■ 均一粒子径の乳化液を生成

乳化粒子　粒子径分布

量産化のスピードアップ

工程短縮

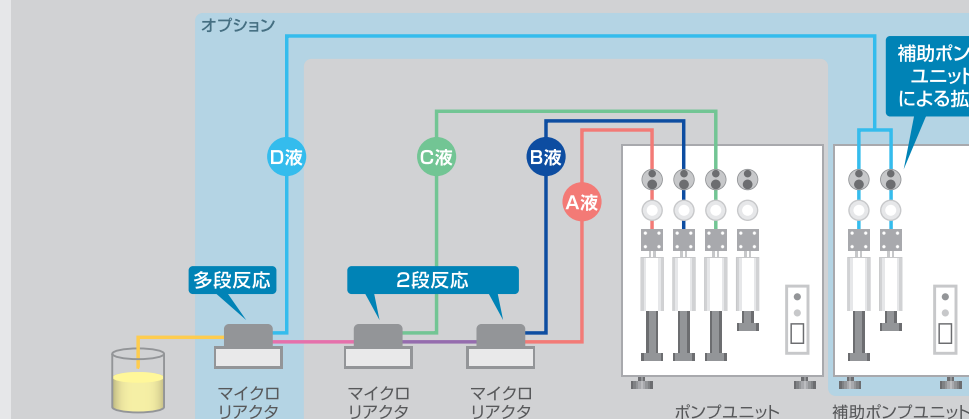
研究開発したマイクロリアクタを多数個配置するナンバリングアップを行うことで、量産化までの工程を短縮します。

研究開発・少量生産用装置

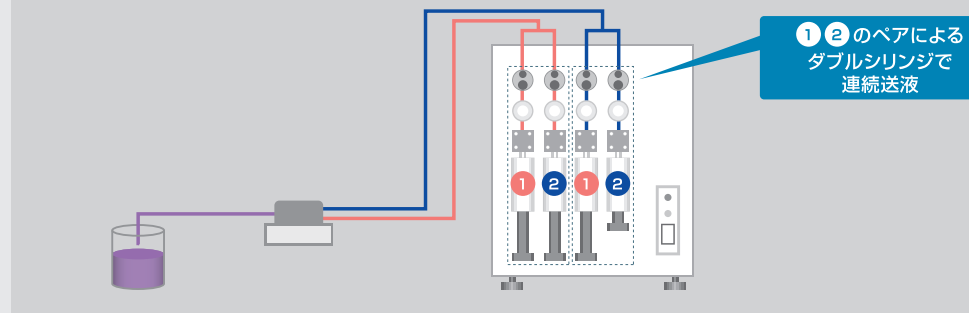
特長・構成

- 混合・反応・乳化などさまざまなマイクロリアクタの用途に適用が可能です。
- マイクロリアクタを2個（標準搭載）組み合わせることで2段反応が可能です。
- 送液速度は0.25～100mℓ/minまで設定が可能です。（搭載シリンジサイズは、1・2.5・5・10・25mℓから選択）
- オプションの補助ポンプユニットの使用により、さらなる多段混合・反応にも対応が可能です。

■システム構成例（2段反応・多段反応）

オプション
補助ポンプユニットによる拡張
D液
C液
B液
A液
多段反応
2段反応
マイクロリアクタ
マイクロリアクタ
マイクロリアクタ
ポンプユニット
補助ポンプユニット

- ダブルシリンジにより途切れることなく連続での送液が可能です。
- インターロック機能※により連続運転時の安全性向上を支援します。

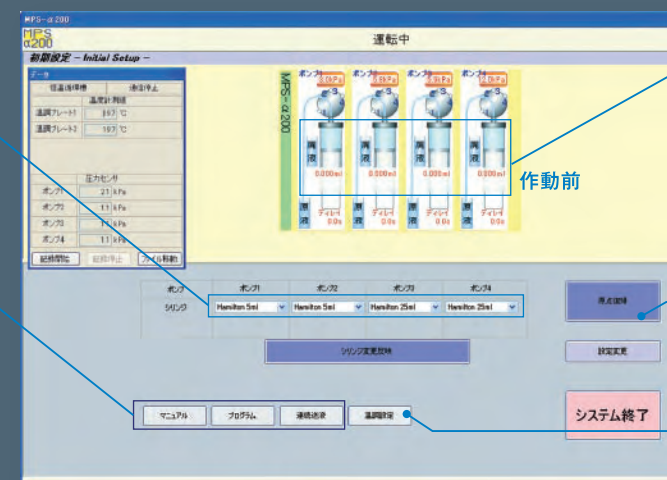
※インターロック機能
- 異常監視機能:センサで圧力や温度をモニターし、設定数値を超えた場合には自動停止。
- 脱調検出機能:送液ラインの詰まりなどによる異常時には装置を自動停止。

■システム構成例（ダブルシリンジによる連続送液）

GUI※画面

長年培ってきた、プロセス開発ノウハウをGUI画面に集約し、操作性を向上

初期設定画面

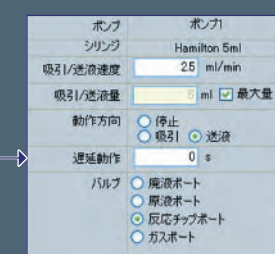
シリンジサイズ設定
1～25mℓまで設定が可能

モード選択
用途に応じてモードを選択

ポンプ状態表示部
作動中
使用中のポンプや液の流れをひと目で把握

原点復帰
実験前に前回の設定値をリセット

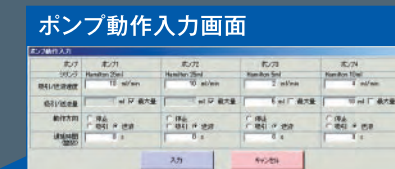
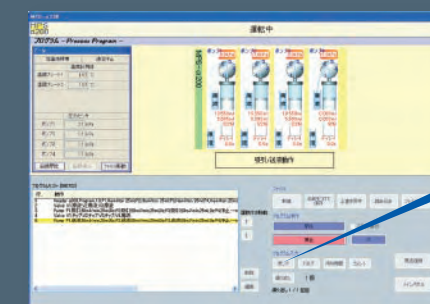
温度設定
加熱・冷却など詳細な温度調整が可能

マニュアル送液モード

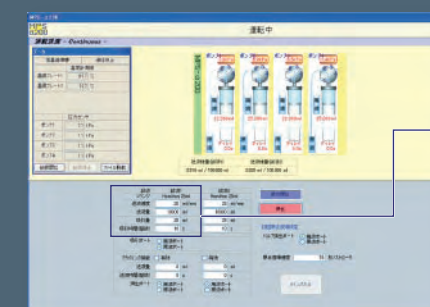
液体の送液やバルブの切替えなど、すべてマニュアルで操作することができるモード。

各ポンプの動作
（送液量、送液速度など）を設定。

プログラム送液モード

一連のマニュアル操作をあらかじめ記録して、自動運転できるモード。

ポンプ動作入力画面

送液量、送液速度、液体の滞留時間の設定はもちろん、必要な動作を必要な回数だけ繰り返すことができる。

連続送液モード

ダブルシリンジによる連続送液ができるモード。

試液	試液1	
シリンジ	Hamilton 25ml	
送液速度	25	ml/min
送液量	10000	ml
吸引量	25	ml
吸引時間(整数)	10	s

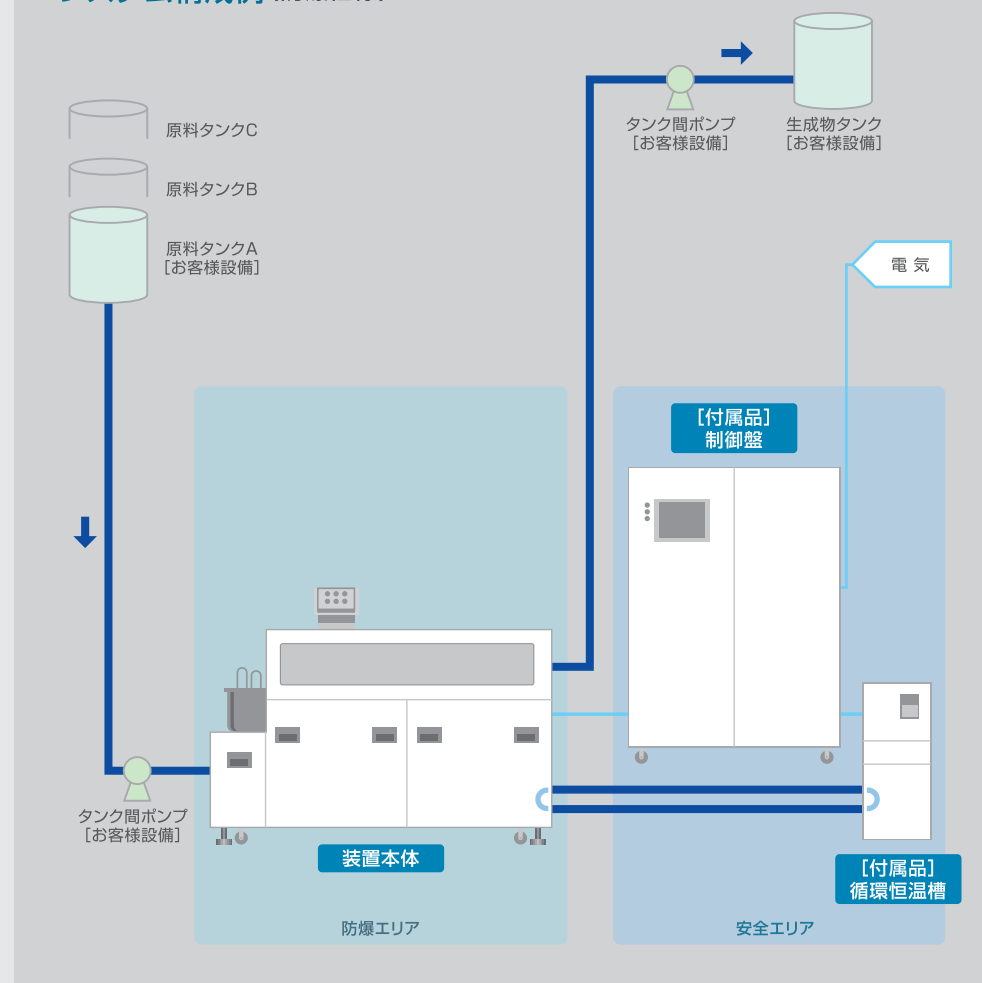
常に状態を自動監視しながら大量に混合・反応することが可能。（送液量は最大300,000mℓまで設定入力可能）

※Graphical User Interface（グラフィカルユーザーインターフェイス）

混合・反応・乳化用量産装置

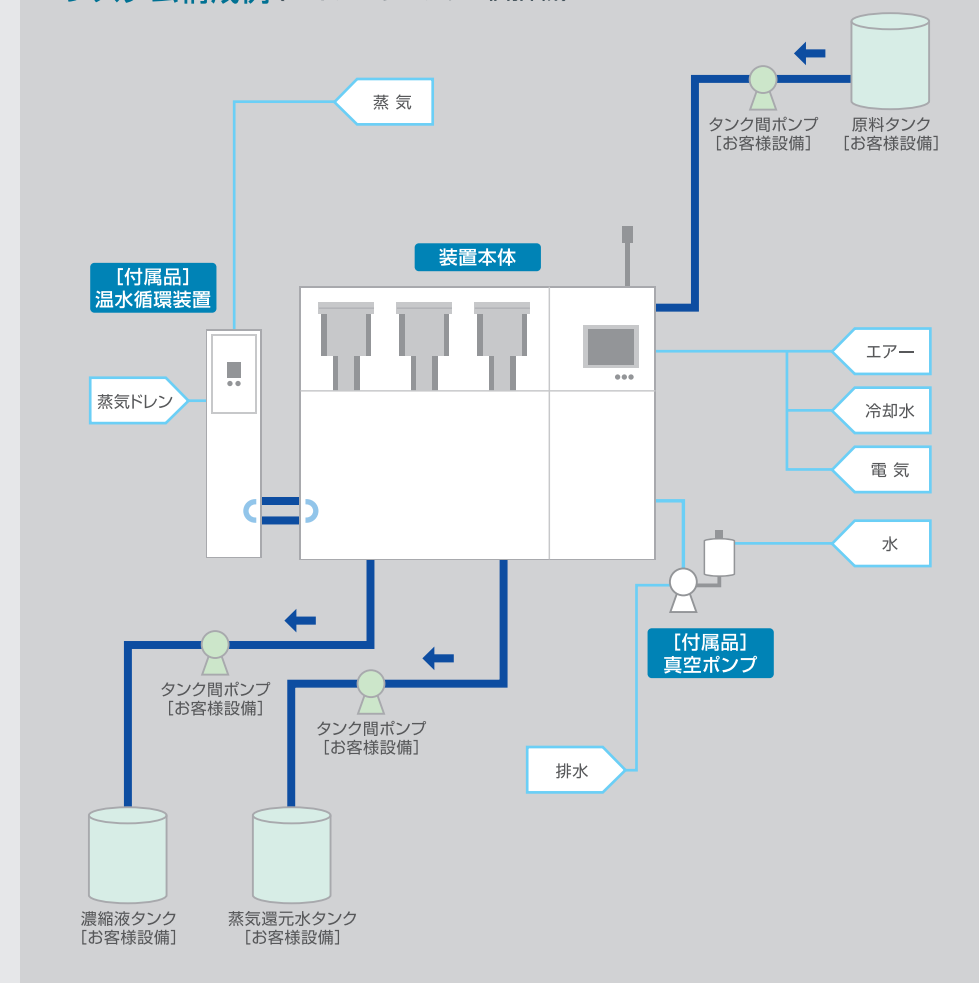
特長・構成

- 研究開発・少量生産装置と同様のマイクロリアクタを使用して2段反応を行うことができます。
  1段目に5個、2段目に5個といった組み合わせも自由です。
- 操作はタッチパネルで行います。自動運転中は温度、原料送液速度など、設定したとおりに運転を行います。
  画面には、各種センサ（圧力・温度他）の数値を表示し、異常時には自動停止します。
- 装置本体の防爆仕様にも対応可能です。

■システム構成例（防爆仕様）

濃縮用量産装置

特長・構成

- 処理量に応じて濃縮用マイクロリアクタの搭載数量を選ぶことができます。
- 操作はタッチパネルで行い、原料送液速度を変えることで、所望の濃縮倍率を得ることができます。
  自動運転中は画面に各種センサ（圧力・温度・温水／冷却水流量）の数値を表示し、異常時には自動停止します。
- 2段濃縮についても対応が可能です（オプション仕様）。使用例としては、原料送液量（処理量）を増やすため、
  1段目で原料送液速度を上げて得た低濃縮倍率液を、2段目で所望の高濃縮倍率液にすることができます。

■システム構成例（マイクロリアクタ3個搭載）

トータルサポート

プラントメーカーとしてのエンジニアリング技術を結集し、
新商品開発からプラント稼動・アフターサービスまでを一貫してサポートします

新商品開発・量産化までの流れ

お客さま ニーズ
プロセス選定
プロセスご提案 当社

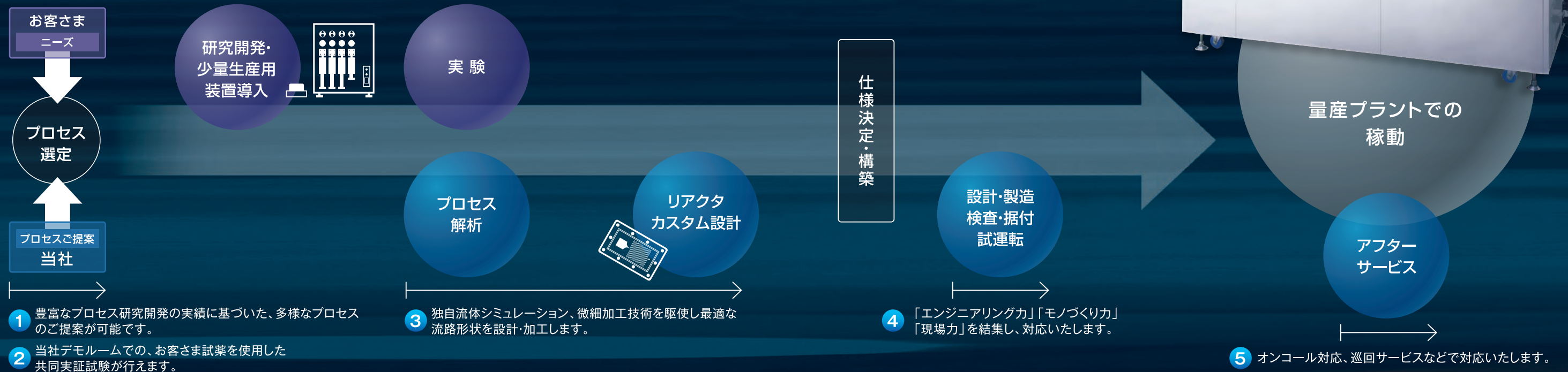
研究開発・少量生産用装置導入
実験
プロセス解析
リアクタカスタム設計
仕様決定・構築
設計・製造 検査・据付 試運転
量産プラントでの稼動
アフターサービス

1 豊富なプロセス研究開発の実績に基づいた、多様なプロセスのご提案が可能です。

2 当社デモルームでの、お客さま試薬を使用した共同実証試験が行えます。

3 独自流体シミュレーション、微細加工技術を駆使し最適な流路形状を設計・加工します。

4 「エンジニアリング力」「モノづくり力」「現場力」を結集し、対応いたします。

5 オンコール対応、巡回サービスなどで対応いたします。

1 豊富なプロセス対応実験の実績(09年9月現在)

これまで、(株)日立製作所研究者および当社研究者、技術者により、多くの社外研究開発成果発表(50件以上)、特許出願(40件以上)を行いました。また、50社以上のお客様を対象にプロセスのご提案を行い、秘密保持契約を締結して数多くのデモ実験を行いました。

主な研究開発成果の発表

- 2005年：“高温での拡散促進効果を利用したマイクロチップ内における逐次反応のモノ収率向上”、日本分析化学会年会
- 2006年：“ナンバリングマイクロリアクタの開発”、化学工学会71年会
- 2006年：“マイクロリアクタを用いた芳香族ニトロ化反応に関する検討”、化学工学会71年会
- 2007年：“連続処理型マイクロ波応用化学反応装置の開発”、化学工学会72年会
- 2008年：“マイクロリアクタにおける乳化液滴生成シミュレーション”、化学工学会第73年会
- 2009年：“マイクロリアクタによる塩化銀ナノ粒子合成”、化学工学会第74回年会
- 2009年：“マイクロリアクタによるエステル化反応の反応時間短縮”、化学工学会第74回年会
- 2009年：“多量処理用マイクロリアクタの開発”、化学工学会第74回年会
- 2009年：“BLACK VINEGAR CONDENSING PLANT WITH HIGH-SPEED MICROEVAPORATORS”, MicroTAS

2 デモルーム設備

デモ用装置と生成物評価用機器を設置しました。

a マイクロプロセスサーバー

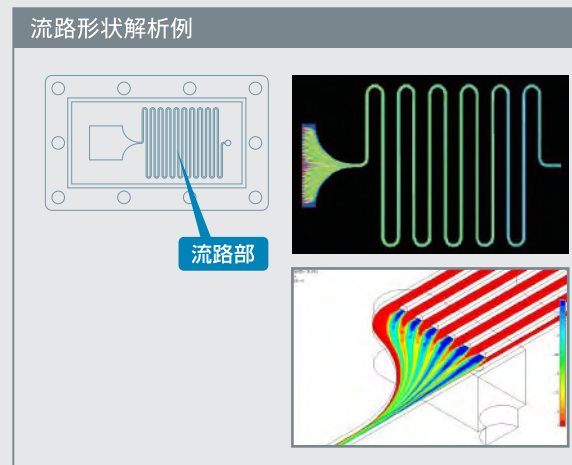
- 研究開発・少量生産用装置 ：2台
- 混合・反応・乳化用量産装置：1台
  (マイクロリアクタ搭載数10個、防爆仕様)
- 濃縮用量産装置：1台
  (マイクロリアクタ搭載数5個)
- その他(要素試験用装置など)

b 分析・測定機器

液体クロマトグラフィー、ガスクロマトグラフィー、レーザ回折式粒度分布測定装置、デジタルマイクロスコープ他

3 独自流体シミュレーション技術

独自流体シミュレーション技術により、問題点の抽出・プロセスの改善をご提案します。

流路形状解析例

5 アフターサービス

年次保守契約をご締結頂くことで、下記のような対応(他)をさせていただきます。

1 オンコール対応

稼動中に不具合が発生し、ご一報頂いた場合は迅速な対応をとり、サービス員を早急に派遣して適切な処理に努めさせて頂きます。

2 巡回サービス

定期的にサービス員を派遣し、稼働状況の確認、運転指導及びご要望等について対応させて頂きます。